

**Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научно-педагогической работе

А.В. Левин
(подпись)

«29» 08 2017 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

САПР цифровых устройств

(наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление
(специальность)
подготовки:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

(код и наименование направления / специальности)

Профили подготовки:

«Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» (КС)

(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Уровень образования:

Бакалавриат

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

очная, заочная

(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	6	7
Общая трудоёмкость в з.е./часах	3,0/108	3,0/108
Аудиторные занятия (час.), в том числе	51	10
Лекции (час.)	17	4
Практические (семинарские) занятия (час.)	17	2
Лабораторные работы (час.)	17	4
Самостоятельная работа (час.), в том числе	57	98
Курсовой проект(работа) (семестр/час.)	6/27	7/27
Индивидуальное задание (кол./час.)	-	-
Форма промежуточной аттестации (экзамен(зачёт), час.)	зачёт	зачёт

Донецк, 2017 г.

Рабочая программа дисциплины «САПР цифровых устройств» составлена в соответствии с учебным планом по направлению (специальности) подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» для 2017 года приёма.

Составитель: Струнилин В.Н., старший преподаватель кафедры компьютерной инженерии.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры компьютерной инженерии.

Протокол от «20» июня 2017 года № 10

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

А.Я. Аноприенко

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой компьютерной инженерии.

Протокол от «20» июня 2017 года № 10

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

А.Я. Аноприенко

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией ДонНТУ по направлению (специальности) подготовки «Информатика и вычислительная техника»

Протокол от «20» июня 2017 года № 4

Председатель _____

(подпись)

(Ф.И.О.)

А.Я. Аноприенко

Рабочая программа продлена для 20 18 года приёма на заседании кафедры компьютерной инженерии.

Протокол от « 31 » 08 20 18 года № 1

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

А.Я. Аноприенко

Согласовано с выпускающей кафедрой компьютерной инженерии.

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

А.Я. Аноприенко

(Ф.И.О.)

Рабочая программа продлена для 20 19 года приёма на заседании кафедры компьютерной инженерии.

Протокол от « 30 » 08 20 19 года № 1

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

А.Я. Аноприенко.

Согласовано с выпускающей кафедрой компьютерной инженерии.

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

А.Я. Аноприенко

Рабочая программа продлена для 20 ____ года приёма на заседании кафедры компьютерной инженерии.

Протокол от « ____ » ____ 20 ____ года № ____

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

А.Я. Аноприенко

Согласовано с выпускающей кафедрой управление компьютерной инженерии.

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

А.Я. Аноприенко

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «САПР цифровых устройств» занимает важное место среди дисциплин профессионального цикла, определяющих теоретический и практический уровень профессиональной подготовки инженеров.

Целью дисциплины является ознакомление студентов с современными технологиями проектирования компьютерных систем, приобретение умений и навыков в области проектирования и программирования цифровых систем.

Задачи дисциплины - приобрести теоретические и практические навыки по разработке, проектированию и программированию цифровых систем; освоить САПР проектирования компьютерных систем и язык программирования (проектирования цифровых систем).

В результате освоения дисциплины студент должен:

- знать методы и технологии проектирования компьютерных систем, этапы конструкторского проектирования;
- уметь проектировать и разрабатывать компоненты компьютерных систем и программных комплексов, использовать современные технологии проектирования, инструментальные средства и технологии программирования.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций: ОК-4, ОК-5, ОК-9, ОПК-1, ОПК-4, ПК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-12, ПК-14, ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к вариативной части по выбору вуза профессионального цикла подготовки бакалавров.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении последующих дисциплин «Организация локальных вычислительных сетей», «Разработка и анализ тестов КС», «Системы контролепригодного проектирования КС», при прохождении производственной практики, прохождении государственной итоговой аттестации.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (очная/заочная форма)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ. (Семина.)	Лабор.	СРС
ТЕМА 1. Введение	1/0,5	1/0,5	—	—	—
ТЕМА 2. Классификация САПР	3/10,5	1/0,5	—	—	2/10
ТЕМА 3. Функциональное разделение и характеристики САПР	3/10	1/0	—	—	2/10

ТЕМА 4. Системы автоматизации подготовки производства, управления производством, технической подготовки производства	3/10	2/0	—	—	2/10
ТЕМА 5. Структура и разновидности САПР	3/10,5	1/0,5	—	—	2/10
ТЕМА 6. Обзор современных систем автоматизированного проектирования	3/10	1/0	—	—	2/10
ТЕМА 7. Особенности создания САПР цифровых устройств	13/11,5	2/0,5	4	4/1	3/10
ТЕМА 8. Математические основы автоматизации проектирования	13/12,5	2/0,5	4/1	4/1	3/10
ТЕМА 9. Компоновка модулей. Методы разбиения электрических схем на функционально законченные модули	13/12	2/0,5	4/0,5	4/1	3/10
ТЕМА 10. Алгоритмы проектирования проводных и печатных соединений (методы трассировки)	13/12	2/0,5	5/0,5	5/1	3/10
ТЕМА 11. Перспективы развития САПР конструкторского проектирования цифровых устройств	4/8,5	2/0,5	—	—	2/8
Итого:	108/108	17/4	17/2	17/4	57/98

3.2. Лекции

ТЕМА 1. Введение

Содержание темы 1:

Понятие системы автоматизированного проектирования. Цели создания и задачи САПР. Структура САПР. Подсистемы САПР. Компоненты и обеспечение САПР.

Литература к теме 1: [1-7].

ТЕМА 2. Классификация САПР

Содержание темы 2:

Признаки классификации САПР. Классификация по области применения, по целевому назначению, по масштабам, по характеру базовой подсистемы.

Литература к теме 2: [1-7].

ТЕМА 3. Функциональное разделение и характеристики САПР

Содержание темы 3:

Конструкторские САПР (САПР-К, CAD-системы). Технологические САПР (САПР-Т, САМ-системы). САПР функционального проектирования (САПР-Ф, САЕ-системы). Понятие о CALS-технологии.

Литература к теме 3: [1-7].

ТЕМА 4. Системы автоматизации подготовки производства, управления производством, технической подготовки производства

Содержание темы 4:

CAD/CAM системы. Комплексные автоматизированные системы: автоматизированные системы планирования, автоматизированные системы

научных, системы автоматизированного проектирования, автоматизированные системы технологической подготовки производства, автоматизированные системы управления, автоматизированные системы управления технологическим процессом.

Литература к теме 4: [1-7].

ТЕМА 5. Структура и разновидности САПР

Содержание темы 5:

Концепция формирования САПР как инструмента для разработки объекта. Разновидности САПР. САПР как сложная система. Функциональные подсистемы. Обеспечение САПР - виды, назначение.

Литература к теме 5: [1-7].

ТЕМА 6. Обзор современных систем автоматизированного проектирования

Содержание темы 6:

Российские САПР, информационно-справочные системы, САПР зарубежных разработчиков, бесплатные САПР разработчиков разных стран с открытым исходным кодом, платные САПР разработчиков разных стран

Литература к теме 6: [1-7].

ТЕМА 7. Особенности создания САПР цифровых устройств

Содержание темы 7:

Разработка сквозной САПР цифровых устройств. Адаптивные САПР. Макромоделирование и структурная декомпозиция.

Литература к теме 7: [1-7].

ТЕМА 8. Математические основы автоматизации проектирования

Содержание темы 8:

Основные понятия теории множеств. Элементы теории графов и гиперграфов. Математические модели схем. Коммутационная схема и граф коммутационной схемы. Взвешенный граф схемы и граф элементных комплексов. Матрица инцидентности и матрица смежности. Мультиграф и гиперграф схемы.

Литература к теме 8: [1-7].

ТЕМА 9. Компонировка модулей. Методы разбиения электрических схем на функционально законченные модули

Содержание темы 9:

Общая постановка задачи компоновки. Математическая формулировка задачи разбиения. Последовательные методы компоновки: на основе задания схемы в виде мультиграфа, на основе задания схемы в виде гиперграфа. Итерационный алгоритм компоновки на основе задания схемы в виде мультиграфа. Итерационный алгоритм компоновки на основе задания схемы в виде гиперграфа.

Литература к теме 9: [1-7].

ТЕМА 10. Алгоритмы проектирования проводных и печатных соединений (методы трассировки)

Содержание темы 10:

Постановка задачи. Разновидности задач трассировки. Общая характеристика методов трассировки. Трассировка проводных соединений. Трассировка печатного монтажа. Волновой алгоритм трассировки его модификации.

Литература к теме 10: [1-7].

ТЕМА 11. Перспективы развития САПР конструкторского проектирования цифровых устройств

Содержание темы 11:

Развитие программного обеспечения САПР. Развитие аппаратного обеспечения САПР. Сквозной маршрут автоматизированного проектирования.

Литература к теме 11: [1-7].

3.3. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Тема работы	Объем, час. очн/заочн	Литература
1	Определение средней трудоемкости алгоритмов заявок	2/0,5	[1-5,7]
2	Вычисление минимального быстродействия компьютерной системы	4/0,5	[1-5,7]
3	Выбор дисциплины обслуживания и расчет характеристик компьютерной системы	4/0,5	[1-5,7]
4	Расчет характеристик компьютерной системы с минимальной конфигурацией	3/0,5	[1-5,7]
5	Расчет характеристик компьютерной системы с заданным временем пребывания	2/0	[1-5,7]
6	Расчет характеристик компьютерной системы с заданной стоимостью	2/0	[1-5,7]
Итого:		17/2	

3.4. Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час. очн/заочн	Литература
1	Разработка коммутационной схемы устройства. Представление схемы в виде графов и матриц	2/0,5	[1-5,7]
2	Компоновка элементов схемы в узлы последовательным методом	4/1	[1-5,7]
3	Минимизация числа межузловых соединений	4/0,5	[1-5,7]
4	Разработка библиотеки элементов в САПР PCAD	2/1	[1-5,7]
5	Разработка схемы электрической принципиальной в САПР PCAD. Верификация схемы.	5/1	[1-5,7]
Итого:		17/4	

3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн/заочн
1	Изучение лекционного материала (не менее 50% от объема лекций)	15/40
2	Подготовка к практическим занятиям (не менее 50% от объема аудиторных практических занятий)	—
3	Подготовка к лабораторным работам (не менее 50% от объема)	15/41

	аудиторных лабораторных занятий)	
4	Выполнение курсового проекта (36 часов)	—
5	Выполнение курсовой работы (27 часов)	27/27
6	Выполнение индивидуального задания (не менее 9 часов)	—
Итого:		57/98

3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовая работа «Проектирование компьютерных систем с заданными параметрами».

№ п/п	Разделы курсовой работы
1	Определение средней трудоемкости алгоритмов заявок
2	Вычисление минимального быстродействия компьютерной системы
3	Выбор дисциплины обслуживания и расчет характеристик компьютерной системы
4	Расчет характеристик компьютерной системы с минимальной конфигурацией
5	Расчет характеристик компьютерной системы с заданным временем пребывания
6	Расчет характеристик компьютерной системы с заданной стоимостью
7	Разработка САПР и моделирование компьютерной системы

По дисциплине не предусмотрено индивидуальное задание.

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль знаний студентов производится во время контрольных опросов в ходе проведения лабораторных занятий.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме зачета в четвёртом семестре в соответствии с «Положением об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете (новая редакция)», утвержденном 25.11.2016 года, протокол №8.

Для определения уровня знаний студентов преподаватель руководствуется критериями оценки знаний, являющимися составляющей учебно-методического комплекса дисциплины.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Литература:

Основная:

1. Кондаков, А.И. САПР технологических процессов: учебник для вузов / А. И. Кондаков ; А.И. Кондаков. - 3-е изд., стер. - М. : ИЦ "Академия", 2010. - 272с. – 16 экз.

2. Хорошевский, В. Г. Архитектура вычислительных систем: учебное пособие для вузов / В. Г. Хорошевский. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. - 520с. – 51 экз.

Дополнительная:

3. Паттерсон, Д. Архитектура компьютеров и проектирование компьютерных систем [Электронный ресурс]. Классика Computer Science / Д. Паттерсон, Дж. Хеннесси. – СПб. : Питер, 2012. – 784 с. – 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader.

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

К лабораторным занятиям:

4. Струнилин В.Н. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «САПР цифровых устройств» [Электронный ресурс] / сост.:В.Н. Струнилин.

К самостоятельной работе студента:

5. Струнилин В.Н. Методические указания к самостоятельной работе по курсу «САПР цифровых устройств» [Электронный ресурс] / сост.:В.Н. Струнилин.

Периодические издания:

6. Информатика и кибернетика (2015-2017).

7. Вестник Донецкого национального технического университета (2016-2017).

8. Системный анализ и информационные технологии в науках о природе и обществе (2011-2017).

9. Научные труды Донецкого национального технического университета. Серия «Проблемы моделирования и автоматизации проектирования» (2008-2013)

10. Научные труды Донецкого национального технического университета. Серия «Информатика, кибернетика и вычислительная техника» (2008-2014).

Internet-ресурсы:

11. Вестник Донецкого национального технического университета (2016) <http://vestnik.donntu.org/ru/arhiw-nomerow.html> – Дата обращения 12.06.2017г.

12. Вестник Томского государственного университета. Управление, вычислительная техника и информатика (2007-2017) http://journals.tsu.ru/informatics/&journal_page=archive – Дата обращения 12.06.2017г.

13. Информатика и кибернетика (2015-2017) <http://infcyb.donntu.org/> – Дата обращения 12.06.2017г.

14. Вестник Южно-Уральского государственного университета Серия «Компьютерные технологии, управление и радиоэлектроника» (2013-2016) <http://ctcr.vestnik.susu.ru/issues/> – Дата обращения 12.06.2017г.

15. Известия Алтайского государственного университета Серия «управление, вычислительная техника и информатика, математика и механика, физика» (2009-2014) <http://izvestia.asu.ru/ru/> – Дата обращения 12.06.2017г.

16.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:

Проводятся в аудиториях учебных корпусов согласно расписанию. Аудитория должна соответствовать стандартным требованиям, предъявляемым к лекционным аудиториям. К оснащению лекционных аудиторий дополнительные требования не предъявляются.

2. Лабораторные работы:

Аудитория с персональными компьютерами для проведения лабораторных занятий, имеющая необходимое количество рабочих мест (для занятий с подгруппой до 12 студентов), оборудованная персональными компьютерами, оснащенных необходимым системным и прикладным программным обеспечением.

Составитель рабочей программы:



(подпись)

В.Н. Струнин